

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Pembelajaran berbasis STEM dalam meningkatkan *scientific reasoning* siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) pada materi Hukum Pascal. Hasil penelitian ini diharapkan berupa hasil analisis desain pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran berbasis STEM untuk melatih *scientific reasoning* siswa. Oleh karena itu, diperlukan data *scientific reasoning* siswa sebelum dan sesudah melakukan kegiatan pembelajaran.

Metode Penelitian yang digunakan adalah quasi eksperimen dengan *one group pre test and post test desain* (Creswell, 2014, hlm. 219-220). Penelitian ini dengan menggunakan satu kelas *pre-test post-test group desain* berikut.

**Tabel 3.1. Penelitian One-Group Pretest-Posttest Design**

| Kelas            | Tes awal<br>( <i>Pre-Test</i> ) | Perlakuan<br>( <i>treatment</i> ) | Tes Akhir<br>( <i>Post-Test</i> ) |
|------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Kelas eksperimen | O1                              | X1                                | O2                                |

O1 : Tes awal

O2 : Tes akhir

X1 : Perlakuan terhadap kelas *pre-test post-test group desain*

Dalam penelitian ini, sampel penelitian akan diberi *treatment* yaitu berupa implementasi pembelajaran berbasis STEM. Sebelum diberi *treatment*, sampel akan diberi tes awal (*pretest*), kemudian dilanjutkan dengan memberikan *treatment*, dan terakhir diberikan tes akhir (*posttest*). Data yang diperoleh berupa skor *pretest* dan *posttest* diolah menggunakan gain yang dinormalisasi  $< g >$  untuk menggambarkan nilai peningkatan *posttest* terhadap *pretest* (Hake, 1998, hlm 65).

Desy Agustina, 2017

**PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS) UNTUK MENINGKATKAN SCIENTIFIC REASONING SISWA SMP PADA HUKUM PASCAL**

Universitas Pendidikan Indonesia | Respository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

## B. Populasi dan Sampel Penelitian

Subjek penelitian ini merupakan siswa dengan rentang usia 13-15 tahun. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII disalah satu SMP Negeri di Kabupaten Bandung Barat. Semua siswa berada pada rentang usia 14-15 tahun. Pengambilan sampel dari populasi ini menggunakan teknik *convenience sampling* (Creswell, 2014, hlm. 204). Teknik ini dipilih karena peneliti tidak dapat mengubah susunan kelas yang sudah dibentuk sebelum dilakukan penelitian. Sampel dalam penelitian ini sebanyak 25% dari populasi atau sama dengan 37 sampel, yang sudah memenuhi syarat pengambilan sampel dalam metode penelitian eksperimen menurut Fraenkel & Wallen (2009, hlm. 102).

## C. Instrumen Penelitian

### 1. Tes *Scientific Reasoning*

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan inteligensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Arikunto, 2010, hlm 193). Tes yang dibuat untuk mengukur kemampuan *scirntific reasoning* siswa. Tes *scientific reasoning* digunakan pada saat *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui kemampuan *scientific reasoning* siswa pada materi Hukum Pascal dengan bentuk soal pilihan ganda bertingkat yang diadopsi dari *Lawson Classroom Test Scientific Reasoning* (LCTSR). Setiap butir soal pada tes tersebut digunakan untuk mengukur dimensi kemampuan *scientific reasoning* siswa. Lebih jelasnya dapat dilihat tes *scientific reasoning* siswa pada Lampiran B.

### 2. Lembar Kerja Siswa (LKS)

Lembar kerja siswa digunakan untuk membantu melatih kemampuan *scientific reasoning* siswa selama proses pembelajaran. Lembar kerja siswa disesuaikan dengan rencana pelaksanaan

pembelajaran berbasis STEM dan dimensi *scientific reasoning* yang dilakukan. Lembar kerja siswa dapat dilihat pada lampiran A.

### 3. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran berbasis STEM

Dalam Penelitian ini, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk mengamati keterlaksanaan pembelajaran berbasis STEM di kelas selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dilakukan dengan menggunakan pendekatan *checklist*. Selain itu, cara menggunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan mengamati aktivitas guru dan aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Lebih jelasnya lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran berbasis STEM dapat terlihat pada lampiran B

## D. Prosedur Penelitian

### Tahap Persiapan

- 1) Kajian studi literatur pustaka
- 2) Menentukan sekolah tempat penelitian
- 3) Membuat surat ijin studi pendahuluan
- 4) Menghubungi pihak sekolah dan guru fisika
- 5) Melaksanakan studi pendahuluan di sekolah yang dijadikan tempat penelitian, yaitu melakukan tes *scientific reasoning* kepada siswa
- 6) Studi kurikulum mengenai pokok bahasan yang akan digunakan dalam penelitian.
- 7) Merumuskan masalah yang akan dikaji dalam penelitian
- 8) Menetapkan sample penelitian
- 9) Membuat Rencana Pelaksanaan pembelajaran (RPP) untuk 2 kali pertemuan
- 10) Membuat dan menyusun instrumen penelitian untuk *pretest* dan *posttest*
- 11) *Judgment* instrumen penelitian

Desy Agustina, 2017

**PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS) UNTUK MENINGKATKAN SCIENTIFIC REASONING SISWA SMP PADA HUKUM PASCAL**

Universitas Pendidikan Indonesia | Respository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

*Judgment* instrumen dilakukan untuk mengetahui kesesuaian instrumen dengan indikator yang akan hendak diukurnya

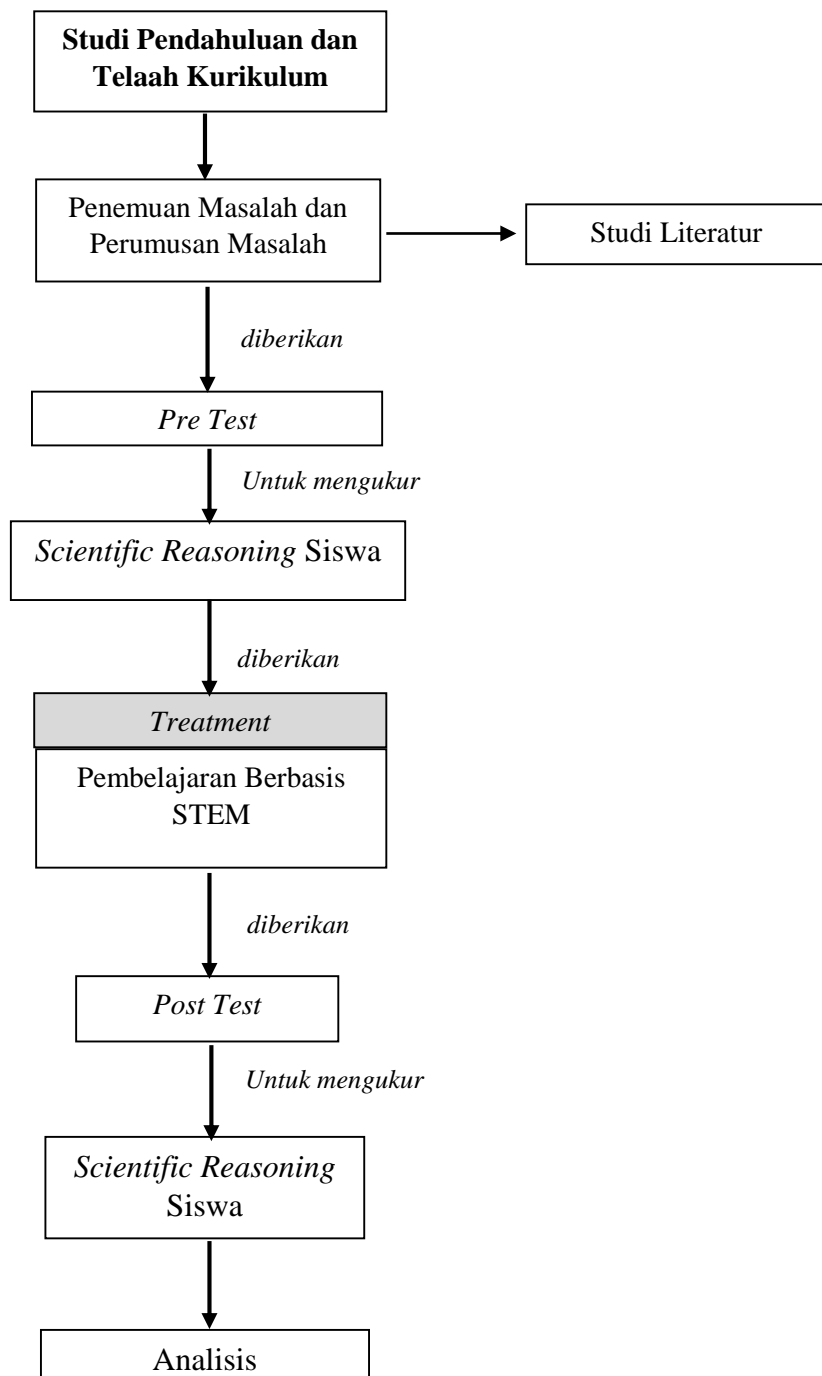
- 12) Merevisi kembali hasil penilaian
- 13) Melakukan uji coba instrument
- 14) Melakukan revisi pada instrument

#### **Tahap Pelaksanaan**

- 1) Memberikan *pretest*
- 2) Memberikan treatment yaitu pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran berbasis STEM
- 3) Memberikan *posttest*

#### **Tahap Penyelesaian**

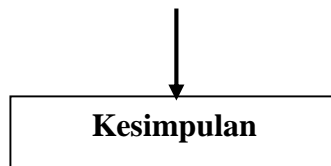
- 1) Mengolah data hasil *pretest* dan *posttest*
- 2) Menganalisis dan membahas hasil penelitian
- 3) Menarik kesimpulan



Desy Agustina, 2017

**PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS) UNTUK MENINGKATKAN SCIENTIFIC REASONING SISWA SMP PADA HUKUM PASCAL**

Universitas Pendidikan Indonesia | Respository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu



Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian

## E. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

### 1) Teknik Analisis Uji Coba Instrumen

#### a. Uji Validitas

Validitas adalah sebuah situasi, secara spesifik dapat manaksir maksud, populasi dan lingkungan dimana tempat pengukuran dilakukan. Sebuah tes dapat dikatakan valid jika tes tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur. Untuk menentukan kevalidan instrumen digunakan rumus sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi

X = Skor tiap item soal

Y = Skor tiap siswa

N = Jumlah siswa

Setelah didapat nilai kemudian diinterpretasikan terhadap tabel nilai r seperti di bawah ini:

**Tabel 3.2. Interpretasi Nilai  $r_{xy}$**

| Koefisien Korelasi | Interpretasi  |
|--------------------|---------------|
| 0,00 – 0,199       | Sangat rendah |
| 0,20 – 0,399       | Rendah        |
| 0,40 – 0,599       | Sedang        |
| 0,60 – 0,799       | Tinggi        |
| 0,80 – 1,00        | Sangat tinggi |

(Sugiyono, 2008)

#### b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas instrument bertujuan untuk menguji tingkat ketetapan instrumen yang digunakan (sejauh mana instrumen tersebut menghasilkan nilai yang konsisten). Pada penelitian ini untuk mengetahui reliabilitas instrumen digunakan metode belah dua dengan rumus Spearman-Brown (Arikunto, 2006) sebagai berikut:

$$r_{II} = \frac{2r_{I/21/2}}{(1 + r_{I/21/2})}$$

Keterangan:

$r_{II}$  = Korelasi antara skor-skor setiap belahan tes

$r_{I/21/2}$  = Indeks korelasi antara skor-skor setiap belahan tes

Tolak ukur untuk menginterpretasikan nilai  $r_{II}$  adalah:

**Tabel 3.3. Indeks Reliabilitas**

| $r_{II}$               | Interpretasi  |
|------------------------|---------------|
| $0,81 < r_{II} < 1,00$ | Sangat Tinggi |
| $0,61 < r_{II} < 0,80$ | Tinggi        |

|                        |               |
|------------------------|---------------|
| $0,41 < r_{II} < 0,60$ | Cukup         |
| $0,21 < r_{II} < 0,40$ | Rendah        |
| $0,00 < r_{II} < 0,20$ | Sangat Rendah |

(Surapranata, 2005)

### c. Daya Pembeda

Daya pembeda adalah kemampuan butir soal untuk membedakan siswa yang pintar dengan siswa yang kurang pintar. Untuk mengetahui daya pembeda soal objektif digunakan rumus (Arikunto, 2013):

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

D : Daya pembeda

B<sub>a</sub> : Banyaknya peserta kelompok yang menjawab soal dengan benar

B<sub>b</sub> : Banyaknya peserta kelompok yang menjawab soal dengan salah

J<sub>a</sub> : Banyaknya siswa kelas atas

J<sub>b</sub> : Banyaknya siswa kelas bawah

**Tabel 3.4. Interpretasi Nilai Daya Pembeda**

| Besarnya Nilai D     | Interpretasi |
|----------------------|--------------|
| $0,00 < D \leq 0,20$ | Jelek        |
| $0,21 < D \leq 0,40$ | Cukup        |
| $0,41 < D \leq 0,70$ | Baik         |
| $0,71 < D \leq 1,00$ | Baik Sekali  |

(Arikunto, 2013)



#### d. Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaran soal. Soal akan digolongkan dalam kategori sukar, sedang, atau mudah. Besarnya indeks kesukaran dihitung dengan menggunakan rumus (Arikunto, 2013) :

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS = jumlah seluruh peserta tes

kriteria tingkat kesukaran soal adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.5. Interpretasi Nilai P**

| Nilai P                 | Kategori |
|-------------------------|----------|
| $P < 0,30$              | Sukar    |
| $0,30 \leq P \leq 0,70$ | Sedang   |
| $P > 0,7$               | Mudah    |

(Surapranata, 2005)

**Tabel 3.6. Hasil Uji Instrumen**

| Soal | Validitas |          | Tingkat kesukaran |          | Daya Pembeda |          | Reliabilitas                    |          | Ket.       |
|------|-----------|----------|-------------------|----------|--------------|----------|---------------------------------|----------|------------|
|      | Koef      | Kategori | Indeks Tk         | Kategori | Indeks DP    | Kategori | Koefisien                       | Kategori |            |
|      |           |          |                   |          |              |          | reliabilitas (r <sub>hh</sub> ) |          |            |
| 1    | 0.42      | Sedang   | 0.78              | Mudah    | 0.2          | Jelek    | 0.84                            |          | Diperbaiki |

Desy Agustina, 2017

*PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS) UNTUK MENINGKATKAN SCIENTIFIC REASONING SISWA SMP PADA HUKUM PASCAL*

Universitas Pendidikan Indonesia | Respository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

|    |      |        |      |        |      |       |  |               |            |
|----|------|--------|------|--------|------|-------|--|---------------|------------|
| 2  | 0.73 | Tinggi | 0.53 | Sedang | 0.56 | Baik  |  | Sangat Tinggi | Dipakai    |
| 3  | 0.43 | Sedang | 0.64 | Sedang | 0.35 | Cukup |  |               | Dipakai    |
| 4  | 0.43 | Sedang | 0.36 | Sedang | 0.32 | Cukup |  |               | Dipakai    |
| 5  | 0.58 | Sedang | 0.39 | Sedang | 0.6  | Baik  |  |               | Dipakai    |
| 6  | 0.38 | Rendah | 0.47 | Sedang | 0.33 | Cukup |  |               | Dipakai    |
| 7  | 0.25 | Rendah | 0.69 | Sedang | 0.02 | Jelek |  |               | Diperbaiki |
| 8  | 0.47 | Sedang | 0.16 | Sukar  | 0,24 | Cukup |  |               | Dipakai    |
| 9  | 0.6  | Tinggi | 0.5  | Sedang | 0.61 | Baik  |  |               | Dipakai    |
| 10 | 0.4  | Sedang | 0.58 | Sedang | 0.34 | Cukup |  |               | Dipakai    |
| 11 | 0.71 | Tinggi | 0.64 | Mudah  | 0.57 | Baik  |  |               | Dipakai    |
| 12 | 0.54 | Sedang | 0.56 | Sedang | 0.5  | Baik  |  |               | Dipakai    |
| 13 | 0.67 | Tinggi | 0.53 | Sedang | 0.57 | Baik  |  |               | Dipakai    |

## 2. Teknik Analisis Data

### a. Peningkatan *Scientific Reasoning*

Dengan menggunakan soal berbentuk pilihan ganda bertingkat yang diadopsi dari LCTSR sebanyak 12 butir soal, penyekoran *pretest* dan *posttest* setiap siswa yang menjadi sampel penelitian dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut:

$$S = \sum R$$

Dengan :

S = Skor siswa

R = Jawaban yang tepat

Desy Agustina, 2017

**PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS) UNTUK MENINGKATKAN SCIENTIFIC REASONING SISWA SMP PADA HUKUM PASCAL**

Universitas Pendidikan Indonesia | Respository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

Dari skor *pretest* dan *posttest*, nilai *gain* yang dinormalisasi  $< g >$  dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$< g > = \frac{\% \text{ skor posttest} - \% \text{ skor pretest}}{100 - \% \text{ skor pretest}}$$

Hasil perhitungan ditafsirkan berdasarkan tabel berikut ini.

**Tabel 3.7. Kategori Peningkatan Nilai Gain**

| $< g >$              | Kategori |
|----------------------|----------|
| $0,00 < g \leq 0,30$ | Rendah   |
| $0,30 < g \leq 0,70$ | Sedang   |
| $0,70 < g \leq 1,00$ | Tinggi   |

(Hake, 1998, hlm 65)

#### **b. Data Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran berbasis STEM**

Untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran berbasis STEM, maka langkah-langkah yang harus dilakukan adalah :

- Menghitung jumlah jawaban Ya yang telah diisi oleh observer pada lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran berbasis STEM
- Setiap jawaban Ya diberi skor 1
- Melakukan perhitungan keterlaksanaan pembelajaran berbasis STEM dari setiap tahap pembelajaran berbasis STEM yaitu dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ keterlaksanaan tahap pem.STEM} = \frac{\text{skor hasil observasi}}{\text{skor total}} \times 100 \%$$

- Menafsirkan hasil perhitungan dengan menentukan kategori keterlaksanaan pembelajaran berbasis STEM seperti table di bawah ini.

**Table 3.8. Interpretasi Keterlaksanaan Model**

Desy Agustina, 2017

**PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS) UNTUK MENINGKATKAN SCIENTIFIC REASONING SISWA SMP PADA HUKUM PASCAL**

Universitas Pendidikan Indonesia | Respository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

| <b>% kategori keterlaksanaan model (KM)</b> | <b>Kategori</b>                     |
|---|-------------------------------------|
| $KM = 0$                                    | Tidak satupun kegiatan terlaksana   |
| $0 < KM \leq 25$                            | Sebagian kecil kegiatan terlaksana  |
| $25 < KM \leq 50$                           | Hampir setengah kegiatan terlaksana |
| $KM = 50$                                   | Setengah kegiatan terlaksana        |
| $50 < KM \leq 75$                           | Sebagian besar kegiatan terlaksana  |
| $75 < KM \leq 100$                          | Hampir seluruh kegiatan terlaksana  |
| $KM = 100$                                  | Seluruh kegiatan terlaksana         |

(Budiarti dalam Koswara, 2009)